

PAT-NO: JP405241165A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05241165 A

TITLE: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS  
PRODUCTION

PUBN-DATE: September 21, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ISHIHARA, TERUHISA

HISAMITSU, SHINJI

FURUKAWA, HISAO

MIYAKE, HAJIME

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP04043141

APPL-DATE: February 28, 1992

INT-CL (IPC): G02F001/1339

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide the liquid crystal display device which can make uniform display by disposing &ge;2 kinds of spacers varying in diameter and the process for production of this device.

CONSTITUTION: A liquid crystal 7b contg. the large-diameter spacers 5b is dropped to the outside of a display region and a liquid crystal 7a contg. the small-diameter spacers 5a is dropped within the display region; thereafter, substrates 1a, 1b are stuck to each other under a reduced pressure. The level difference on the surfaces of the substrates can be eliminated by selecting and

disposing the different-diameter spacers 5a, 5b and, therefore, a uniform gap is obtd. The liquid crystal display device is easily produced without the need for a spacer spraying stage. Further, the unequal temp. of a back light, etc., are eliminated by changing the inter-substrate spacing.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-241165

(43)公開日 平成5年(1993)9月21日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 F 1/1339

識別記号

5 0 0

庁内整理番号

7348-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数7(全 6 頁)

(21)出願番号

特願平4-43141

(22)出願日

平成4年(1992)2月28日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 石原 照久

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 久光 伸二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 古川 久夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 武田 元敏

最終頁に続く

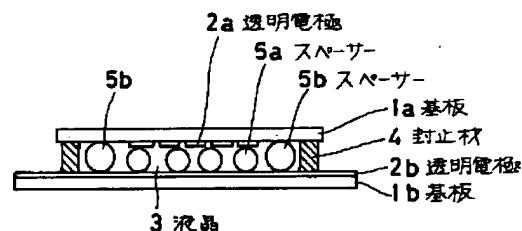
(54)【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57)【要約】

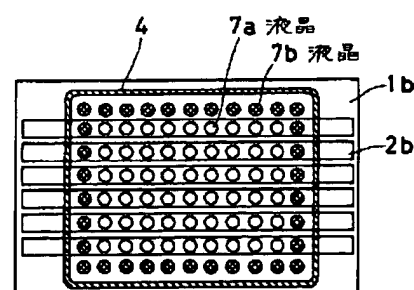
【目的】 均一な表示が可能な液晶表示装置とその製造方法を提供する。

【構成】 表示領域外には大径スペーサー5bを混入した液晶7bを滴下し、表示領域内には小径スペーサー5aを混入した液晶7aを滴下した後、減圧下にて基板1a、1bを貼合わせる。異径スペーサー5a、5bを選択して配置することにより基板表面の段差を解消できるため、均一なギャップが得られる。又スペーサー散布工程が不要で容易に本構成の液晶表示装置を製造できる。さらに基板間隔を変えることによりバックライトの温度むら等も解消できる。

(a)



(b)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の電極基板間に径の異なるスペーサーを少なくとも2種類以上選択して配置するとともに、液晶を挟持し周辺部を封止材で貼合させて構成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 径の異なるスペーサーが混在した領域を選択して配置したことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 基板間の表示領域外と表示領域内とでスペーサーの径を変えたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】 一対の電極基板間に径の異なるスペーサーを少なくとも2種類以上選択して配置し、前記基板間の表示領域内の基板間隔を選択して変化させ、液晶を挟持し周辺部を封止材で貼合させて構成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 径の異なるスペーサーが混在する領域を選択して配置したことを特徴とする請求項4記載の液晶表示装置。

【請求項6】 一対の電極基板の少なくとも一方の基板には封止材を形成し、少なくとも一方の基板には径の異なるスペーサーあるいはその混合物を混入した液晶を少なくとも2種類以上選択して滴下した後、減圧下にて前記一対の基板を貼合わせるとともに前記封止材で液晶を密封することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項7】 一対の電極板の少なくとも一方の基板には封止材を形成し、少なくとも一方の基板には径の異なるスペーサーを混入した液晶を選択して滴下した後、減圧下にて前記一対の基板を貼合わせ、前記径の異なるスペーサーが混在する領域を選択して配置するとともに、前記封止材で液晶を密封することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は液晶表示装置とその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に液晶表示装置の液晶パネルは薄くて軽量で消費電力が小さいなどの点から、電卓やオフィスオートメーション(OA)機器等に広く表示装置として用いられている。

【0003】液晶表示装置の液晶パネルは一般に図6の断面図に示すような構造をしており、透明電極2a、2b(以下、単に電極という)上に配向材を形成した電極基板1a、1b(以下、単に基板という)間に液晶3が封止材4により封入されてる。14は基板1a、1bの間隔を一定に保つためのスペーサーで、一般に1種類の径のスペーサーが用いられており、又2種類以上のスペーサーが用いられた場合でも液晶パネル内に均一に配置されていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】図7(a)は一般的な単純マトリックス型の液晶パネルの立面図を示し、これは表示領域(図中斜線部分)には電極2a、2bがともに形成されているのに対し、表示領域外では引出し用として片方の電極2aまたは2bしか形成されてない。従って従来のように1種類の径のスペーサー14でギャップを形成した場合、特に大型液晶パネルでは図7(b)の断面図(a図のA-A)に示すように表示領域内の電極面間の間隔(以下ITOギャップと記す)と表示領域外の間隔(以下基板ギャップと記す)が同一になるため、基板1aがたわみ表示領域周辺部ではITOギャップが中心部に比べ小さくなってしまふ。その結果、表示領域周辺部ではしきい値電圧が中心部に比べ低くなってしまい、均一な表示が難しいといった問題があった。

【0005】又液晶パネルの大型化や表示容量の増加にともない電極の抵抗値が大きくなるため、このような場合には駆動回路(LSI)との接続部から遠ざかるにしたがい液晶層へかかる電圧が小さくなってしまふ(電圧減衰)。従ってこの場合にも表示領域周辺部のしきい値電圧が中心部に比べ低くなってしまい、均一な表示が難しいといった問題がある。

【0006】又図8に示すバックライト付きの液晶表示装置では、断面図(a)に示すように光源のランプ10を液晶パネル12の端面にとりつけた場合、ランプの発熱により液晶パネル12の周囲の温度が中心部に比べ上がる。又、立面図(b)に示すように液晶の直下にランプ10を配置した場合にもランプの端部が最も温度が上がるため、この場合も液晶パネル12の周囲の温度が中心部に比べ上がる。液晶のしきい値電圧は温度により変化し、この場合にも表示領域周辺部のしきい値電圧が中心部に比べ低くなってしまい、均一な表示が難しいといった問題があった。なお、図8の11はモジュールハウジングを示す。

【0007】本発明は上記課題を解決し、表示が均一な液晶表示装置とその製造方法を提供することを目的とするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は一対の電極基板間に径の異なるスペーサーを少なくとも2種類以上選択配置するか、あるいは径の異なるスペーサーが混在した領域を選択配置し、液晶を挟持し、周辺部を封止材で貼合わせた液晶表示装置である。また、液晶表示装置の製造方法は、径の異なるスペーサーをそれぞれ混入した液晶を基板上に選択滴下するか、または滴下した液晶が部分的に混合するように液晶を選択滴下し、その後、基板を減圧下で貼合わせるものである。

## 【0009】

【作用】本発明によれば、基板表面の段差分をスペーサーの径の差で補正できるため、表示領域のギャップが均一な液晶表示装置が得られる。

【0010】又電圧減衰や温度分布に応じて表示領域のギャップを変えることにより、均一な表示が可能な液晶表示装置を得ることができる。

【0011】又径の異なるスペーサーをそれぞれ混入した液晶を滴下した一对の基板を減圧下で貼合わせるため、わずらわしいスペーサー散布工程が不要で、容易に均一な表示の液晶表示装置を得ることができる。

【0012】

【実施例】

(実施例1) 図1(a)は本発明の第1の実施例による液晶パネル断面図、図1(b)はその製造方法を説明する立面図である。(a)図に示すように膜厚 $0.2\mu\text{m}$ の電極2a、2bが形成された基板1a、1b間に液晶3が封止材4により封入されている。表示領域内には粒径 $6.0\mu\text{m}$ のスペーサー5aが、表示領域外にはスペーサー5aより僅かに径の大きい粒径 $6.2\mu\text{m}$ のスペーサー5bが選択配置してある。このような構成の液晶パネルではITO(酸化インジウム、酸化錫の混合物)の膜厚の段差分スペーサーの径を変えてあるため基板が撓むことなく、ITOのギャップが表示領域全面にわたって均一となる。上記構成の液晶パネルを実装したところ、しきい値電圧が表示領域全面にわたって一定で、均一な表示の反射型の液晶表示装置が得られた。

【0013】次に(a)図に示す構成の液晶パネルの製造方法を(b)図を用いて説明する。

【0014】基板1b上に封止材4をスクリーン印刷等により形成し、表示領域に相当する部分に、(a)図のスペーサー5aを形成するための粒径 $6.0\mu\text{m}$ のスペーサーを混入した液晶7a(白丸)を滴下する。次に表示領域外に相当する部分に、(a)図のスペーサー5bを形成するための粒径 $6.2\mu\text{m}$ のスペーサーを混入した液晶7b(網目丸)を滴下する。このようにして液晶を滴下した基板1bと他方の基板1aとを減圧下にて貼り合わせると共に、封止材4で囲まれた領域内に液晶を充填する。その後、封止材4を硬化して液晶パネルを得る。

【0015】ここで液晶7a、7bを滴下する際には、基板貼り合わせ時にそれぞれの液晶7a、7bがなるべく混じりあわないように、できるだけ少量を多点に選択して滴下することが望ましい。

【0016】本実施例では使用したスペーサーは2種類であったが、液晶パネルのコーナー部には両基板共に電極が無い場合、さらに $6.4\mu\text{m}$ のスペーサーをコーナー部に配置すればより均一にできる。

【0017】又ITOの膜厚が両基板で異なる場合には、上下、左右の表示部外の領域でそれぞれその膜厚に応じた径のスペーサーを配置すれば良い。

【0018】本実施例ではスペーサーの径の差を基板の段差と等しくしたが、スペーサー硬度等に応じて例えばその径の差を段差以上にする等適宜設定することが望ましい。

【0019】尚本実施例では電極の段差を解消した例を上げたが、例えばカラーフィルターの段差等の構成材の段差の解消にも有効であることはいうまでもない。

【0020】(実施例2) 液晶パネルの低温気泡対策として一般に、表示領域内のスペーサーの径よりも小さくする段差法がとられている。図2(a)はこのような段差法を用いた本発明の第2の実施例の液晶パネルの断面図、図2(b)はその製造方法を説明する立面図である。

(a)図に示すように表示領域内には $6.0\mu\text{m}$ のスペーサー5aを、表示領域外には2種類の径の異なる $6.2\mu\text{m}$ のスペーサー5bと、 $6.9\mu\text{m}$ のスペーサー6bを選択配置してあり、封止材4中のスペーサーの径は $7.0\mu\text{m}$ としてある。このような構成でもITOギャップが一定で、均一な表示の液晶表示装置が得られた。

【0021】次に(a)図に示す構成の液晶パネルも実施例1と同様にして作製することができる。すなわち、図(b)のように一方の基板の表示領域内には(a)図のスペーサー5aを形成するための $6.0\mu\text{m}$ のスペーサーを混入した液晶7a(白丸)を選択して滴下し、表示領域外の最外周には(a)図のスペーサー6bを形成するための $6.9\mu\text{m}$ のスペーサーを混入した液晶9b(点丸)を選択して滴下し、表示領域外の内周には(a)図のスペーサー5bを形成するための $6.2\mu\text{m}$ のスペーサーを混入した液晶7b(網目丸)を選択して滴下する。その後、減圧下で基板1a、1bを貼り合わせ、封止材4を硬化して液晶パネルを得る。

【0022】尚本実施例では $6.0\mu\text{m}$ 、 $6.2\mu\text{m}$ 、 $6.9\mu\text{m}$ 、の3種類のスペーサー5a(7a)、6b(9b)、5b(7b)をそれぞれ選択配置したが、例えば $6.2\mu\text{m}$ のスペーサー6bの代りに $6.9\mu\text{m}$ と $6.0\mu\text{m}$ のスペーサー5b、5aを混在させ選択配置しても、同様の構成の液晶パネルを得ることができる。その場合 $6.2\mu\text{m}$ のスペーサー6bを配置する箇所に、予め $6.9\mu\text{m}$ と $6.0\mu\text{m}$ のスペーサー5b、5a混入した液晶を選択滴下するか、あるいは $6.0\mu\text{m}$ のスペーサー5aを混入した液晶を選択滴下した後、同じ滴下点に $6.9\mu\text{m}$ のスペーサー5bを混入した液晶を選択滴下すれば良い。この時には用いるスペーサーが2種類ですむため合理的である。

【0023】(実施例3) 昨今需要の多いバックライト付き液晶表示装置(図8)では、バックライトのランプ<sup>10</sup>による発熱が液晶パネル12に温度むらを与えしきい値が均一になり難い。このようなときには温度むらの程度に応じてITOギャップを変えてやればよい。図3(a)は本発明の第3の実施例の液晶パネルの断面図、図3(b)はその製造方法を説明する斜視図(図aでは駆動回路等は省略してある)である。

【0024】本実施例では(a)図に示すように表示領域内に $6.0\mu\text{m}$ のスペーサー5aを、表示領域外に $6.5\mu\text{m}$ のスペーサー6aを選択配置してあり、他の構成材は実施例1と同様である。このような液晶パネルではスペーサ

10

20

30

40

50

一の径の差がITOの段差より大きく、表示領域周辺のギャップが中央部に比べ大きくなり、この液晶パネルを実装したところ、表示領域全面にわたって均一な表示の、白黒表示のバックライト付き液晶表示装置が得られた。

【0025】次に(a)図に示す液晶パネルの製造方法について(b)図を用いて説明する。一方の基板1a上には封止材4を形成した後、基板上にマスク8aを設置して6.0 $\mu$ mのスペーサー5aを散布し、表示領域内にスペーサー5aを形成する。他方の基板1b上にも同様にマスク8bを用いて表示領域外に6.5 $\mu$ mのスペーサー6aを形成する。その後2枚の基板を貼合わせ封止材を硬化した後、真空注入法により基板間に液晶を充填する。以上の製造方法により(a)図の構成の液晶表示装置を得た。

【0026】尚本実施例では2種類のスペーサーによりITOギャップを変えたが、表示領域周辺部にこの中間の径のスペーサーを種々配置すればさらに精度良くギャップを制御できることは言うまでもない。しかし使用するスペーサーの種類を多くすれば必要なマスクの数が多くなる等、スペーサー散布工程が煩雑になり量産上非常に困難であるが、実施例1と同様にスペーサーを混入した液晶を選択して滴下し貼合わせる本発明による製造方法を用いればスペーサーの種類を増やしても容易に製造できる。

【0027】(実施例4)カラー液晶表示装置のような大光量のランプを使用する場合にはランプによる温度差の影響がさらに大きく、しきい値電圧が均一にならない。このような時にはしきい値電圧の低い部分のギャップをその程度に応じて大きくしてやればよい。図4(a)は本発明の第4の実施例による液晶パネルの断面図、図4(b)は液晶パネルのギャップ特性を示す図である。本実施例では表示領域中央部(イ)の部分には粒径6.5 $\mu$ mのスペーサー6aを、表示領域外部(ハ)の部分には粒径6.9 $\mu$ mのスペーサー6bを選択配置してある。表示領域周辺部の部分(ロ)には図中に示すようにエッジからの距離に応じて6.5 $\mu$ mのスペーサー6aと6.9 $\mu$ mのスペーサー6bの割合を変えてある。一般に液晶パネルのギャップはスペーサーが基板により力を受け変形するため、そのスペーサーの径より小さい値になり、又スペーサーの個数によっても決まる。

【0028】本実施例の場合、大きい径のスペーサーが変形量も大きく、基板よりの力を弱めるため小さい径のスペーサーの変形量が少なくなる。従って最終の液晶パネルのギャップはこれらの比によって決まると考えられる。このようなパネルのギャップを測定したところ図4(b)のような結果が得られ、表示領域周辺できれいなテーパー状になっていることが確認された。又実際にこの液晶パネルをモジュールに組み込み点灯したところバックライトによる温度むらをキャンセルし、均一な表示が

得られた。

【0029】次に図4に示す液晶パネルの製造方法の一実施例を図5を用いて以下に説明する。配向処理を施した基板1a上に封止材4を形成する。次に(a)図に示すように表示領域内に6.5 $\mu$ mのスペーサー6aを混入した液晶9a(白丸)を、図4(a)に示す割合で量を変えて選択滴下する。他方の基板1b上には表示領域外部及び周辺に相当する部分に、6.9 $\mu$ mのスペーサー6bを混入した液晶9b(網目丸)を図4(a)に示す割合で量を変えて選択滴下する。

【0030】ここで基板1a、1b上の表示領域周辺部の滴下ポイントは、後で貼合わせたときに重なりあうようにする。次にこの基板を減圧下で貼合わせるとともに封止材で囲まれた領域内に液晶を充填し、その後封止材を硬化して液晶パネルを得る。

【0031】以上のようにして作製したパネルは表示領域中心部には6.5 $\mu$ mのスペーサー6aが、表示領域外には6.9 $\mu$ mのスペーサー6bが配置される。表示エリア周辺部には貼り合わせ時に6.5 $\mu$ mのスペーサー6aを混入した液晶と6.9 $\mu$ mのスペーサー6bを混入した液晶が混じり合い、それぞれのスペーサーの個数比率に応じたギャップが形成される。

【0032】以上の実施例では2枚の基板にそれぞれの液晶を選択滴下したが、1枚の基板上に両方の液晶を選択滴下してもよく、スペーサーの径も2種類に限るものではない。

【0033】又異種スペーサーの個数についても制御して選択して配置することは、従来のスペーサー散布方法では非常に困難であり、本発明のようなスペーサーを混入した滴下法により実用上初めて可能になるものである。

【0034】又本実施例ではバックライトによる影響をキャンセルした例を上げたが、同様の構成によりITOによる電圧減衰に対しても効果が得られる。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、異なる径のスペーサーを選択して配置することにより、表示エリア全域にわたって均一なギャップのパネルが得られる高品位の表示が可能となる。さらにバックライトによる熱分布むら等の影響が大きい場合には、その程度に応じパネル内のギャップを変えることにより、その影響をキャンセルし各々の液晶表示装置に適した均一な表示を得ることができる。

【0036】又本発明による製造方法を用いれば、煩わしいスペーサー散布工程を必要とせずに数種類のスペーサーを任意に配置でき、又正確にその個数を制御することができる。従って均一な表示の液晶表示装置を容易に製造できるものである。

【0037】さらに2種類のスペーサーを混合して使用した場合には数種類のスペーサーを使用しなくともその

7

混合比により細かなギャップの制御もできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例による液晶パネルの断面図(a)および液晶パネルの製造方法を説明する立面図(b)である。

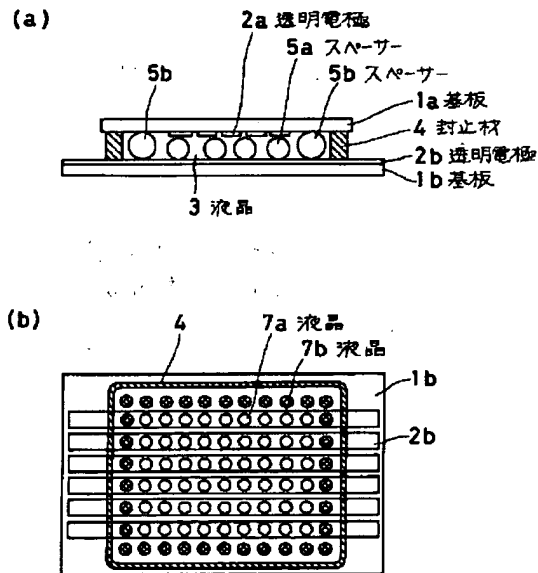
【図2】本発明の第2の実施例による液晶パネルの断面図(a)および液晶パネルの製造方法を説明する立面図(b)である。

【図3】本発明の第3の実施例による液晶パネルの断面図(a)および液晶パネルの製造方法を説明する斜視図(b)である。

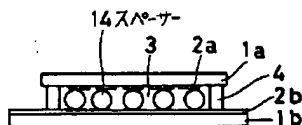
【図4】本発明の第4の実施例による液晶パネルの断面図(a)および液晶パネルのギャップ特性を示す図(b)である。

【図5】図4の液晶パネルの製造方法を説明する図である。

【図1】

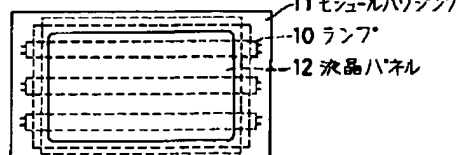
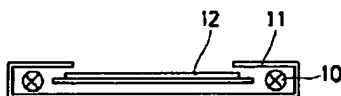


【図6】



(a)

(b)



8

【図6】従来の一般の液晶パネルの断面図である。

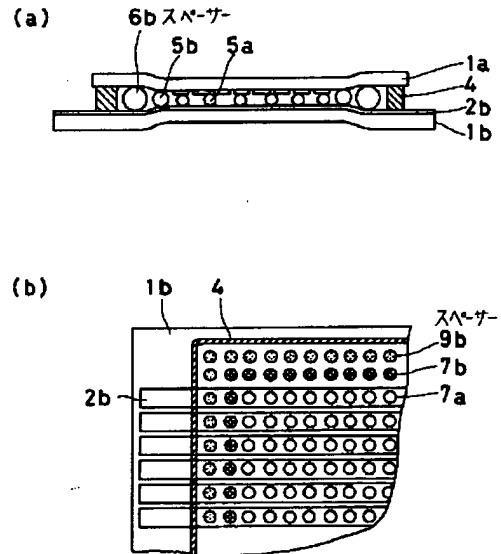
【図7】従来の一般的な単純マトリックス型の液晶パネルの立面図(a)およびその断面図(b)である。

【図8】従来のバックライト付き液晶表示装置の構造を説明する断面図(a)およびその立面図(b)である。

【符号の説明】

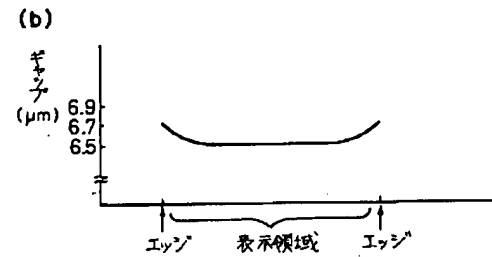
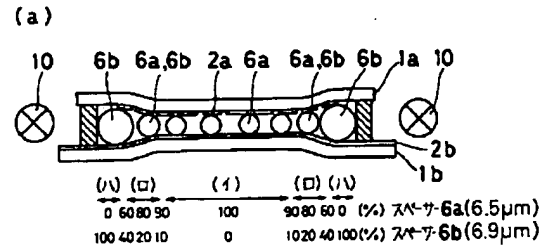
1 a, 1 b…電極基板、 2 a, 2 b…透明電極、 3…液晶、 4…封止材、 5 a…スペーサー(6.0 $\mu$ m)、 5 b…スペーサー(6.2 $\mu$ m)、 6 a…スペーサー(6.5 $\mu$ m)、 6 b…スペーサー(6.9 $\mu$ m)、 7 a…スペーサー(6.0 $\mu$ m)混入液晶、 7 b…スペーサー(6.2 $\mu$ m)混入液晶、 8 a, 8 b…マスク、 9 a…スペーサー(6.5 $\mu$ m)混入液晶、 9 b…スペーサー(6.9 $\mu$ m)混入液晶、 10…ランプ、 11…モジュールハウジング、 12…液晶パネル、 14…スペーサー。

【図2】

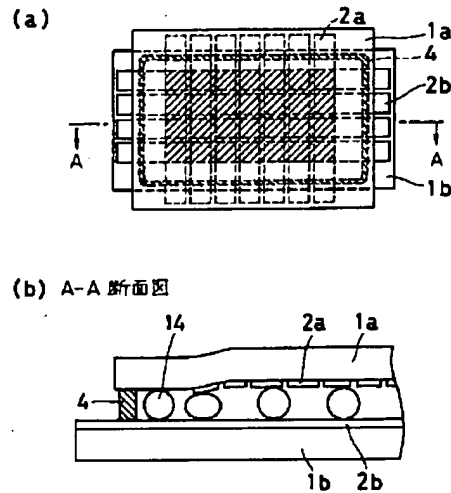


【図8】

【図4】



·【図7】



(72)発明者 三宅 肇  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内